FLUKE®

787
ProcessMeter

Manual do usuário

April 1997 Rev. 3, 12/01 (Portuguese)
© 1997, 1998, 2000, 2001 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.
All product names are trademarks of their respective companies.

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Este produto Fluke tem a garantia de não ter defeitos de material nem de manufatura, durante três anos a partir da data da compra. Esta garantia não cobre baterias descartáveis nem danos decorrentes de acidente, negligência, uso inadequado ou em condições anormais de operação ou manuseio. Os revendedores não estão autorizados a fornecer garantia mais ampla, ou diferente, em nome da Fluke. Para obter serviço durante o período da garantia, envie o instrumento de teste que está com defeito ao Centro de Serviços Autorizado Fluke mais próximo, incluindo uma descrição do problema.

ESTA GARANTIA É O SEU ÚNICO RECURSO. A FLUKE NÃO FORNECE NENHUMA OUTRA GARANTIA, IMPLÍCITA OU EXPLÍCITA, TAL COMO DE ADEQUAÇÃO DO PRODUTO A UM FIM ESPECÍFICO. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR QUAISQUER DANOS OU PERDAS ESPECIAIS, INDIRETAS, INCIDENTAIS OU CONSEQÜENTES QUE POSSAM SURGIR COM BASE EM QUALQUER CAUSA OU TEORIA.

Como alguns países ou estados não permitem limitações aos termos de uma garantia implícita, ou exclusão ou limitação de danos incidentais ou conseqüentes, as limitações e exclusões desta garantia poderão não se aplicar ao seu caso.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA
98206-9090 USA

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
Holanda

Índice

Título	Página
Introdução	1
Como contatar a Fluke	1
Informações sobre segurança	2
Como começar	5
Características do medidor	6
Como medir parâmetros elétricos	17
Impedância de entrada	17
Intervalos	17
Medição de sinal composto	17
Teste de diodos	18
Exibição de Mínimo, Máximo e Média (MIN MAX AVG)	18
Como usar o TouchHold	19
Compensando a resistência dos condutores de teste	19
Usando as funções de saída de corrente	20
Modo de origem	20

Modo simulado 22
Mudando a faixa da corrente 22
Produzindo uma saída de mA constante 24
Escalonando manualmente a saída de mA 25
Rampa automática da saída de mA 26
Opções de alimentação 27
Duração da bateria 28
Usando o porta-medidor e o Flex-Stand 28
Manutenção 28
Manutenção geral 28
Calibragem 28
Substituição da bateria 30
Substituição de um fusível 31
Se o medidor não funcionar 32
Acessórios e peças de reposição 33
Especificações 36

Index

ProcessMeter

Introdução

⚠ Aviso

Antes de usar o medidor, leia “Informações sobre segurança”.

O Fluke 787 ProcessMeter™ (mencionado daqui em diante como “o medidor”) é uma ferramenta de mão, que funciona à bateria, e cuja função é a medição de parâmetros elétricos e o fornecimento de corrente constante ou de rampa para instrumentos de processo de testes. Possui todas as características de um multímetro digital, além da capacidade de saída de corrente.

O medidor vem com um porta-medidor Flex-Stand™, um jogo de condutores de teste TL75, um jogo de clipe-jacaré AC70A, um Manual com Visão Geral do Produto e um CD-ROM contendo o Manual do Usuário.

Se o medidor estiver danificado ou se algo estiver faltando, contate imediatamente o local onde o produto foi adquirido.

Contate o distribuidor da Fluke para obter informações sobre acessórios para o medidor. Para encomendar peças de reposição ou de reserva, consulte a Tabela 13, na parte final deste manual.

Como contatar a Fluke

Para encomendar acessórios, obter assistência técnica ou o endereço do distribuidor ou Centro de Serviços Fluke mais próximo, ligue para:

E.U.A.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-678-200
Japão: +81-3-3434-0181
Cingapura: +65-738-5655
Outros países: +1-425-446-5500

Endereço para correspondência:

Fluke Corporation
P.O. Box 9090,
Everett, WA 98206-9090
EUA

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186,
5602 BD Eindhoven
Holanda

Ou visite-nos na World Wide Web: **www.fluke.com**

Informações sobre segurança

O medidor atende aos padrões IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 e CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92 Overvoltage Category III (Categoria III de sobrevoltagem). Use o medidor somente conforme especificado neste manual, caso contrário a proteção fornecida pelo medidor pode ser prejudicada.

Aviso identifica condições e ações que constituem perigo(s) para o usuário; **Atenção** identifica condições e ações que podem danificar o medidor ou o equipamento sendo testado.

Os símbolos internacionais usados no medidor e neste manual são explicados na Tabela 1.

⚠ Aviso

Para evitar choque elétrico ou lesão pessoal:

Não use o medidor se este estiver danificado. Examine a caixa do instrumento antes de usá-lo. Veja se há plástico rachado ou pedaços faltando. Preste atenção especial ao isolamento ao redor dos conectores.

Antes de usar o medidor, verifique se a tampa do compartimento da bateria está fechada, com o prendedor na posição correta.

Remova os fios de teste do medidor antes de abrir a tampa da bateria.

Examine os condutores de teste para verificar se há isolamento danificado ou metal exposto. Verifique a continuidade dos condutores. Antes de usar o medidor, substitua qualquer condutor que esteja danificado.

Não use o medidor se ele funcionar de maneira anormal. A proteção pode ser inadequada. Em caso de dúvida, leve o medidor para o centro de serviços para ser examinado ou consertado.

Não use o medidor em proximidade a gás explosivo, vapor ou pó.

Para alimentar o medidor, use uma única bateria de 9V corretamente instalada no compartimento do medidor.

Ao consertar o medidor, use apenas peças de reposição especificadas.

Atenção

Para evitar a possibilidade de dano ao medidor ou ao equipamento sendo testado:

Desconecte a alimentação e descarregue todos os capacitores de alta voltagem antes de testar a resistência ou a continuidade.

Use as tomadas, função e intervalo apropriados para a sua aplicação de medição ou de origem.

Para sua proteção, siga estas diretrizes:

- Tenha cuidado ao trabalhar acima de 30V ac rms, 42V ac pk, ou 60V dc. Essas voltagens apresentam risco de choque.
- Ao usar as pontas de prova, mantenha os dedos atrás da proteção para dedos.
- Conecte o condutor de teste comum antes de conectar o condutor com corrente. Ao desconectar os condutores de teste, desconecte primeiro os que estão com corrente.

Tabela 1. Símbolos internacionais

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
~	Corrente alternada	⏚	Ligação à terra
⎓	Corrente contínua	▭	Fusível
≂	Corrente alternada ou contínua	CE	Em conformidade com as diretivas da União Européia.
⚠	Consultar o manual para obter informações sobre este recurso	C SA US	Em conformidade com as diretivas relevantes da Canadian Standards Association
▬+	Bateria	⧈	Isolamento duplo
UL	Atende aos requisitos de segurança do Underwriters' Laboratories	TÜV PRODUCT SERVICE GS geprüfte Sicherheit	Inspecionado e licenciado pelo TÜV Product Services
CAT III:	Overvoltage (Instalação) Category III, Grau de poluição 2, conforme a norma IEC1010-1 referente ao nível fornecido de proteção de queda de tensão de impulso. As localizações mais comuns são: Centrais, tomadas de parede, níveis de distribuições centrais conectados perto do sistema de suprimento mas não tão próximo quanto o sistema de suprimento primário (CAT IV)		

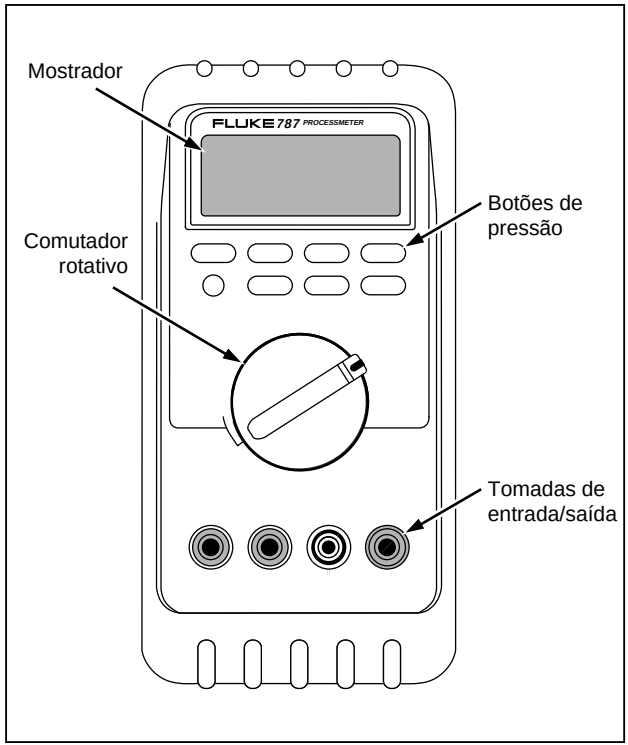
Como começar

Se você já conhece o Fluke 80 Series DMM, leia “Como usar as funções de saída de corrente”, revise as tabelas e figuras em “Características do medidor” e comece a usar o medidor.

Se ainda não conhece os medidores Fluke 80 Series DMMs, ou os DMMs em geral, leia “Como medir parâmetros elétricos” além das seções mencionadas no parágrafo anterior.

As seções após “Como usar as funções de saída de corrente” contêm informações sobre as opções de alimentação e instruções para a substituição de fusíveis e baterias.

Mais tarde, use a Ficha de Referência Rápida para revisar as várias funções e recursos que podem ser utilizados.



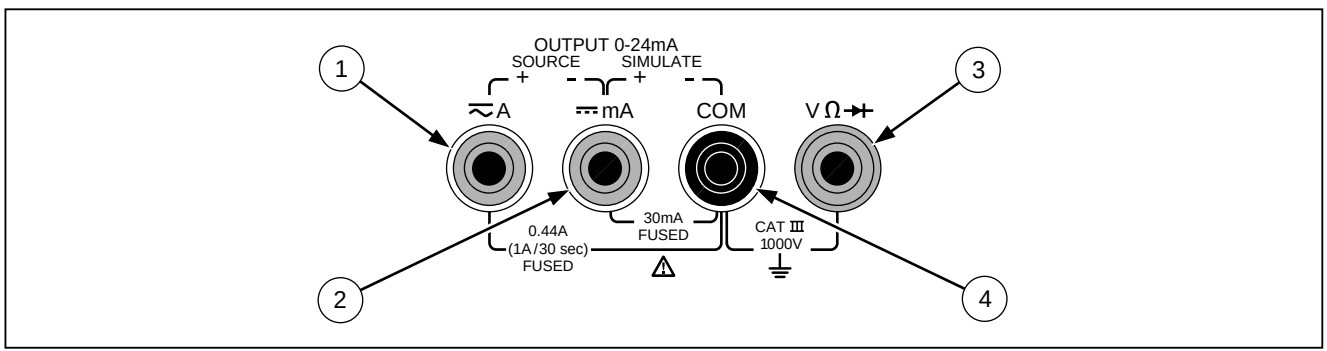
fz014f.eps

Figura 1. Fluke 787 ProcessMeter

Características do medidor

Para conhecer as funções e recursos do medidor, estude as seguintes figuras e tabelas.

- Figura e Tabela 2 descrevem as tomadas de entrada/saída.
- Figura e Tabela 3 descrevem as funções de entrada das primeiras cinco posições do comutador rotativo.
- Figura e Tabela 4 descrevem as funções de saída das duas primeiras posições do comutador rotativo.
- Figura e Tabela 5 descrevem as funções dos botões de pressão.
- Figura e Tabela 6 explicam o que cada elemento do mostrador indica.

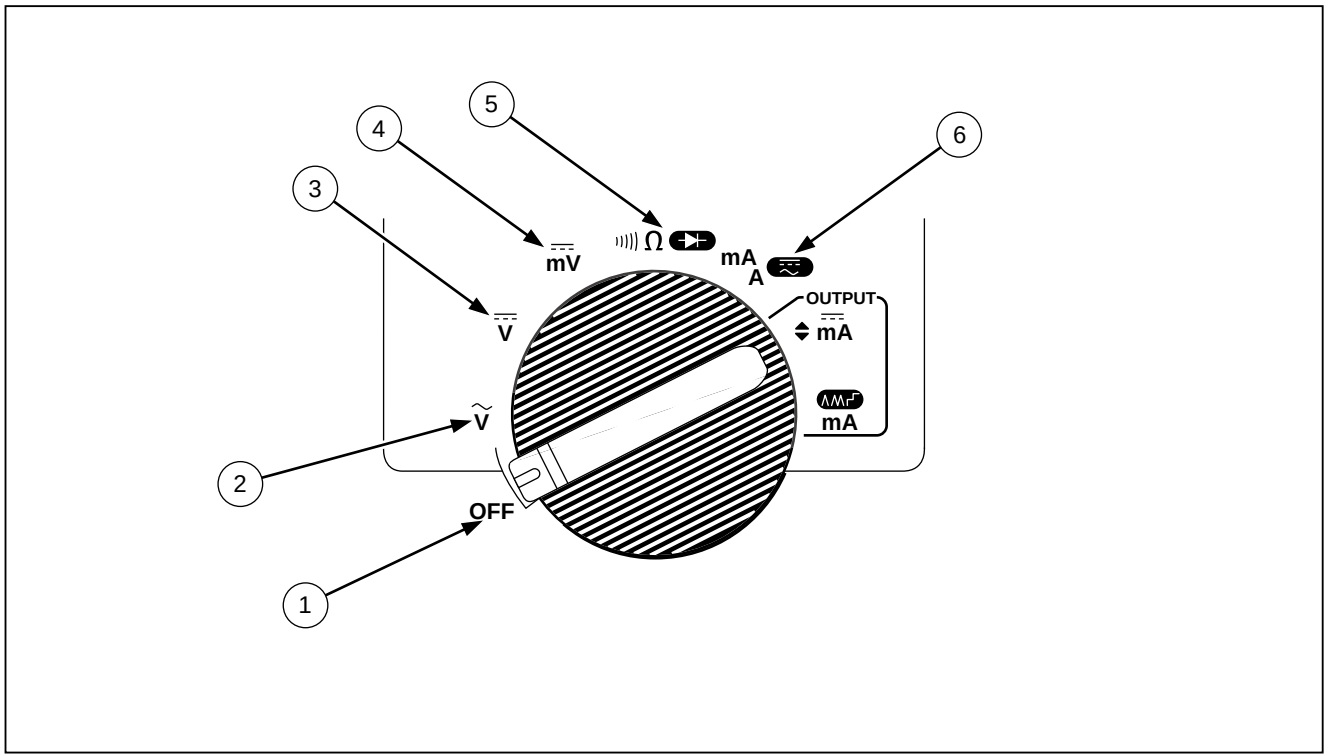


ee001f.eps

Figura 2. Tomadas de entrada/saída

Tabela 2. Tomadas de entrada/saída

Item	Tomada	Funções de medidas	Função de corrente de origem	Função de simulação de transmissor
①	⎓ A	Entrada de corrente contínua até 440 mA. (1A para até 30 segundos.) Com fusível de 440 mA.	Saída de corrente cc até 24 mA.	
②	⎓ mA	Entrada de corrente até 30 mA. Com fusível de 440 mA.	Comum para corrente cc até 24 mA.	Saída para simulação de transmissor até 24 mA. (Usar em série com uma fonte de loop externa).
③	V Ω →|–	Entrada de voltagem até 1000V, Ω, teste de continuidade e diodo.		
④	COM	Comum para todas as medidas.		Comum para simulação de transmissor até 24 mA. (Usar em série com fonte de loop externa).

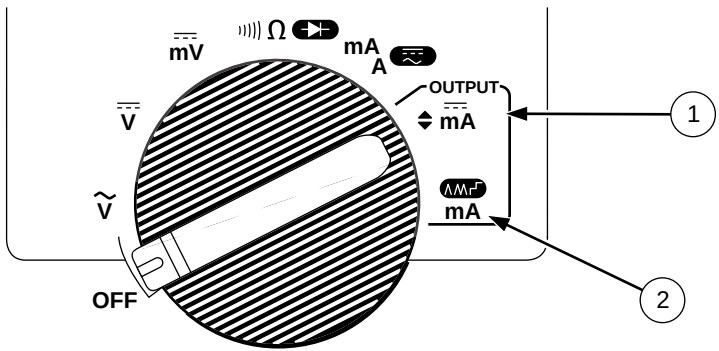


ee002f.eps

Figura 3. Posições do comutador rotativo para medidas

Tabela 3. Posições do comutador rotativo para medidas

No.	Posição	Função(ões)	Ações dos botões de pressão
①	OFF	Medidor desligado	
②	V ∼	Padrão: mede V de ca Hz Contador de freqüência	MIN MAX Seleciona uma ação em MIN (Mínimo), MAX (Máximo) ou AVG (Média); (consulte a pág. 18) RANGE Seleciona um intervalo fixo (pressione durante 1 segundo para intervalo automático) HOLD Alterna TouchHold REL Δ Alterna leituras relativas (define um ponto zero relativo)
③	⎓ V	Mede V de cc	Idem (acima)
④	⎓ mV	Mede mV de cc	Idem (acima)
⑤	))) Ω →	Padrão: mede Ω))) quanto a continuidade Teste → AZUL	Idem (acima), exceto que o teste de diodo tem apenas um intervalo
⑥	mA A ⎓∼	*Condutor de teste alto em* ∼ A: mede A cc AZUL seleciona ca *Condutor de teste alto em* ⎓ mA: mede mA de cc	Idem (acima), exceto que há apenas um intervalo para cada posição de tomada de entrada, 30 mA ou 1A

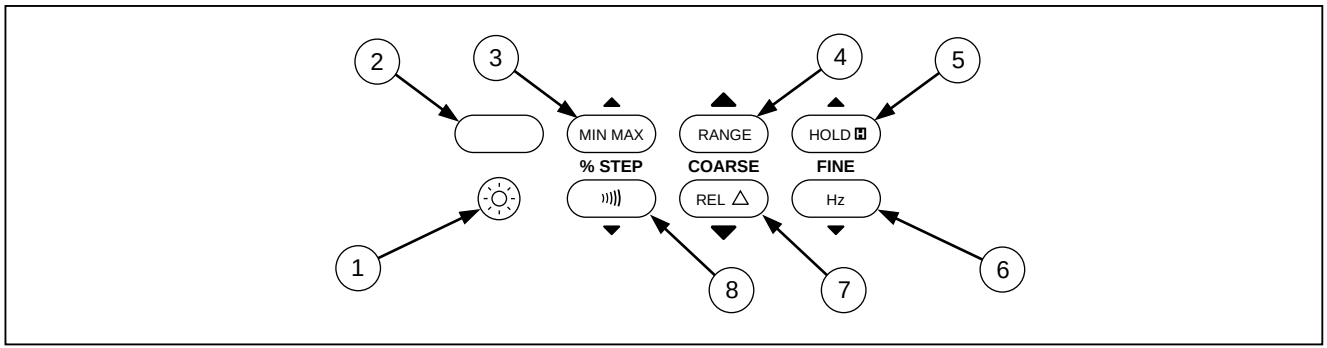


ee008.eps

Figura 4. Posições do comutador rotativo para saída de mA

Tabela 4. Posições do comutador rotativo para saída de mA

No.	Posição	Função padrão	Ações dos botões de pressão
①	OUTPUT ▲▼ mA	*Condutor de teste em* **SOURCE (Origem):** Origem 0% mA *Condutor de teste em* **SIMULATE (Simular):** Dissipação 0% mA	**%** STEP (Etapa) ▲ ou ▼: Ajusta a saída para a próxima etapa de 25% para cima ou para baixo COARSE (Grosso) ▲▲ ou ▼▼: Ajusta a saída 0,1 mA para cima ou para baixo FINE (Fino) ▲ ou ▼: Ajusta a saída 0,001 mA para cima ou para baixo
②	OUTPUT mA ⩘⩘⌐	*Condutor de teste em* **SOURCE (Origem):** Origem com repetição 0% -100%-0%, rampa lenta (⩘) *Condutor de teste em* **SIMULATE (Simular):** Dissipação com repetição 0% -100%-0%, rampa lenta (⩘)	AZUL cicla por: • Rampa de repetição rápida 0% -100% - 0% (⩘⩘ no mostrador) • Rampa com repetição 0% -100% - 0% em etapas de 25% (⌐ no mostrador) • Rampa de repetição lenta 0% -100% - 0% (⩘ no mostrador)



ee003f.eps

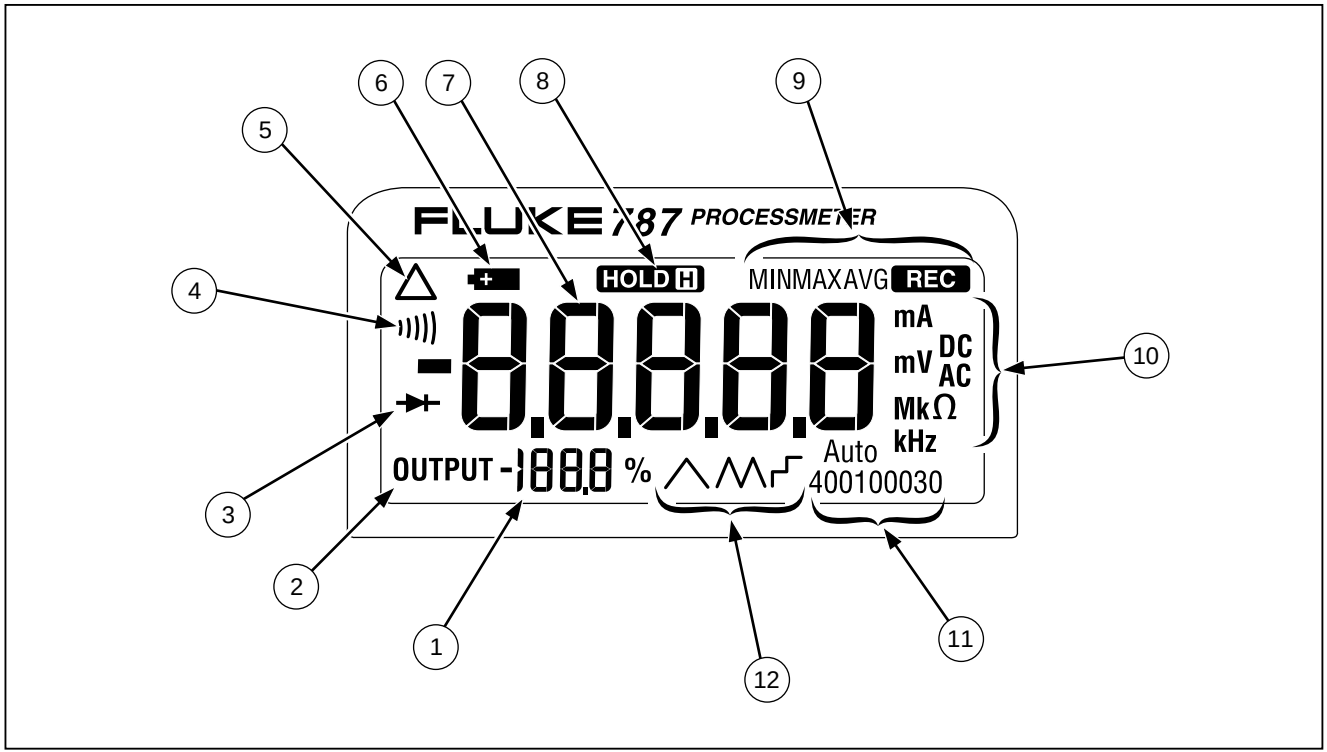
Figura 5. Botões de pressão

Tabela 5. Botões de pressão

No.	Botões de pressão	Função(ões)
①	☼	Acende e apaga a luz de fundo
②	(AZUL)	Comutador rotativo na posição mA A (⎓~) e condutor de teste ligado na tomada ~ A: alterna entre medida de ampère ca e cc Comutador rotativo na posição))) Ω (→|) : seleciona a função de teste de diodo (→|) Comutador rotativo na posição OUTPUT mA (⩘⩘⌐) : cicla por • Rampa de repetição lenta 0% -100% - 0% (⩘ no mostrador) • Rampa de repetição rápida 0% -100% - 0% (⩘ no mostrador) • Rampa com repetição 0% -100% - 0% em etapas de 25% (⌐ no mostrador)

Tabela 5. Botões de pressão (cont.)

No.	Botões de pressão	Função(ões)
③	▲ MIN MAX % STEP (Etapa)	*Medida:* seleciona uma ação em MIN, MAX, ou AVG (consulte a pág. 18) *Saída de mA:* ajusta a saída de mA para a etapa 25% seguinte mais alta
④	▲ RANGE COARSE (Grosso)	*Medida:* seleciona um intervalo fixo (pressione durante 1 segundo para intervalo automático) *Saída de mA:* ajusta a saída 0,1 mA para cima
⑤	▲ HOLD FINE (Fino)	*Medida:* alterna TouchHold, ou, na gravação de MIN MAX suspende a gravação *Saída de mA:* ajusta a saída 0,001 mA para cima
⑥	FINE (Fino) Hz ▼	*Medida:* alterna entre o contador de freqüência e as funções de medida de voltagem ca *Saída de mA:* ajusta a saída 0,001 mA para baixo
⑦	COARSE (Grosso) REL Δ ▼	*Medida:* alterna a leitura relativa (define um ponto zero relativo) *Saída de mA:* ajusta a saída 0,1 mA para baixo
⑧	% STEP (Etapa))))) ▼	*Medida:* alterna entre as funções de continuidade e de medida Ω *Saída de mA:* ajusta a saída de mA para a etapa 25% mais abaixo



ee004f.eps

Figura 6. Elementos do mostrador

Tabela 6. Mostrador

No.	Elemento	Significado
①	Exibição de porcentagem	Mostra o valor de mA medido ou o nível de saída em %, em uma escala de 0 a 20 mA ou de 4 a 20 mA (mude as escalas usando a opção de alimentação)
②	OUTPUT (Saída)	Acende quando a saída de mA (origem ou simulada) está ativa
③	⊣▶⊢	Acende na função de teste de diodo
④	)))))	Acende na função de continuidade
⑤	△	Acende quando a leitura relativa está ativada
⑥	▬+	Acende quando a bateria está fraca
⑦	Numerais	Mostra o valor de entrada ou saída
⑧	HOLD H	Acende quando TouchHold está ativado
⑨	MINMAXAVG REC	Indicadores do estado de gravação MIN MAX: MIN - significa que o mostrador está mostrando o valor mínimo gravado. MAX - significa que o mostrador está mostrando o valor máximo gravado. AVG - significa que o mostrador está mostrando o valor médio desde o início da gravação (até cerca de 35 horas de tempo contínuo de gravação). REC - significa que MIN MAX de gravação estão ativados.

Tabela 6. Mostrador (cont.)

No.	Elemento	Significado
⑩	**mA, DC, mV, AC, M ou kΩ, kHz**	Mostra as unidades de entrada ou saída e os multiplicadores associados com os numerais
⑪	**Auto** **400100030**	Indicadores de estado de intervalo: **Auto** significa que a função de intervalo automático está ativada. A adição do número e da unidade e multiplicador indicam o intervalo ativo.
⑫	⋀ ⋀⋀ ⌐¬	Um destes indicadores luminosos de corrente de rampa mA ou saída (posição do comutador rotativo em mA (⋀⋀⌐¬)): ⋀ significa rampa contínua e lenta 0% - 100% - 0%. ⋀⋀ significa rampa contínua e rápida 0% - 100% - 0%. ⌐¬ significa rampa escalonada em 25%.

Como medir parâmetros elétricos

A seqüência correta para efetuar as medidas é a seguinte:

1. Ligue os condutores de teste nas tomadas apropriadas.
2. Ajuste o botão rotativo.
3. Toque nos pontos de teste com as pontas de prova.

Impedância de entrada

Para as funções de medida de voltagem, a impedância de entrada é de 10 MΩ. Consulte as especificações para obter mais informações.

Intervalos

Um intervalo de medida determina o valor mais alto que o medidor pode medir. A maioria das funções de medida de medidores tem mais de um intervalo (consulte Especificações).

É importante estar no intervalo correto:

- Se o intervalo é muito baixo, o mostrador exibe **OL** (overload / sobrecarga).
- Se o intervalo é muito alto, o medidor não exibe a medida mais exata.

O medidor normalmente seleciona, de forma automática, o intervalo mais baixo que consegue medir o sinal de entrada aplicado (o mostrador apresenta Auto). Pressione (RANGE) se quiser bloquear o intervalo. Cada vez que (RANGE) é pressionado, o medidor seleciona o próximo intervalo mais alto.

Se você bloqueou o intervalo, o medidor retoma a função de intervalo automático quando você passa para outra função de medida ou pressiona (RANGE) durante 1 segundo.

Medição de sinal composto

Como a entrada é acoplada em CC, é necessário selecionar manualmente a faixa especificada na Tabela 7 para medir uma freqüência ou tensão CA com polarização de CC. Por exemplo, para medir 100 mV CA com sobreposição de 20 V CC, selecione a faixa de 4 V.

Tabela 7. Requisitos de faixa para medir sinais compostos

Faixa (CA)	Máx. aceitável de CA + CC
400.0 mV	3 V
4.000 V	30 V
40.00 V	300 V
400.0 V	400 V
1000 V	1000V

Teste de diodos

Para testar um único diodo:

1. Introduza o condutor de teste vermelho na tomada V Ω →|– e o condutor preto na tomada COM.
2. Defina o botão rotativo em))) Ω (→|–) .
3. Pressione o botão de pressão AZUL, para o símbolo →|– aparecer no mostrador.
4. Toque no anodo com a ponta de prova vermelha, e no catodo (lado com faixa ou faixas) com a ponta de prova preta. O medidor deve indicar a queda de voltagem correspondente no diodo.
5. Inverta as pontas de prova. O medidor deve exibir OL, indicando uma alta impedância.
6. O diodo está bom se passar os testes das etapas 4 e 5.

Exibição de Mínimo, Máximo e Média (MIN MAX AVG)

A gravação MIN MAX armazena as medidas mais alta e mais baixa, e uma média de todas as medidas.

Pressione (MIN MAX) para ligar a gravação de MIN MAX. As leituras são armazenadas até que você desligue o medidor, passe para outra função de medida ou origem, ou desligue MIN MAX. Quando um novo mínimo ou máximo é gravado, o bíper toca. Durante a gravação de MIN MAX, o desligamento automático (Auto power-off) e a função de intervalo automático são desativadas.

Pressione (MIN MAX) novamente para ciclar pelas exibições de MAX, MIN, e AVG. Pressione (MIN MAX) durante 1 segundo para apagar as medidas gravadas e sair.

Se a gravação de MIN MAX ficar ligada continuamente durante mais de 40 horas, as leituras de mínimo e máximo ainda ficam gravadas, mas a média exibida não continua a mudar.

Na gravação de MIN MAX, pressione (HOLD) para suspendê-la; pressione (HOLD) novamente para continuar a gravar.

Como usar o TouchHold

Observação

A gravação de MIN MAX precisa estar desativada para se usar o TouchHold.

⚠ Aviso

Para evitar possível choque elétrico, não use TouchHold para determinar a presença de voltagem perigosa. TouchHold não captura leituras instáveis ou com ruídos.

Ative o TouchHold® se quiser que o medidor congele a exibição de cada nova leitura estável (exceto na função de contagem de freqüência). Pressione (HOLD) para ativar TouchHold. Este recurso permite efetuar medidas em situações nas quais é difícil ver o mostrador. O medidor emite um bípe e atualiza a exibição com cada nova leitura estável.

Compensando a resistência dos condutores de teste

Use o recurso de leitura relativa (△ no mostrador) para definir a medida presente como zero relativo. Um uso comum disto é o de compensar a resistência dos condutores de teste ao medir Ω.

Selecione a função de medida Ω, encoste os condutores um no outro, e, em seguida, pressione (REL△). Até você pressionar (REL△) novamente ou passar para outra função de medida ou de origem, as leituras no mostrador subtrairão a resistência dos condutores.

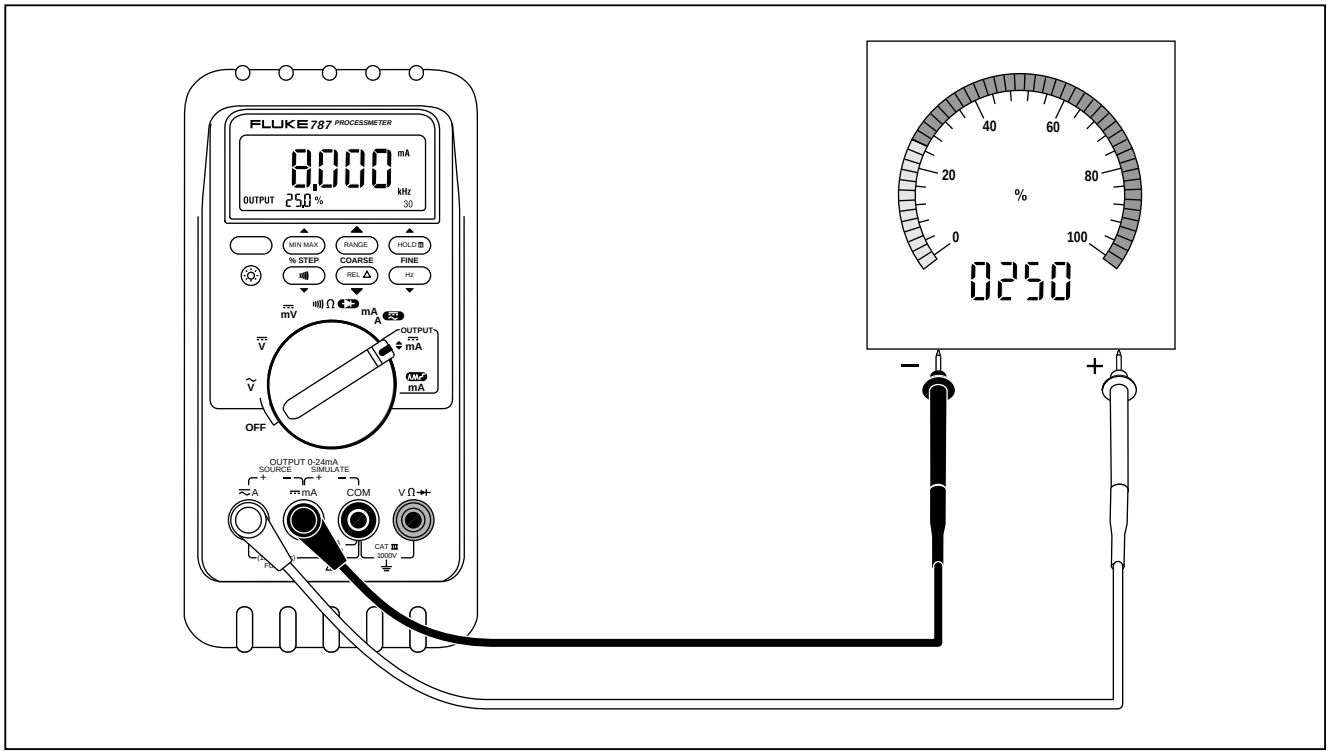
Usando as funções de saída de corrente

O medidor fornece saída de corrente constante, escalonada e em rampa para testar loops de corrente de 0 a 20 mA e de 4 a 20 mA. Você pode escolher o modo de origem, no qual o medidor fornece a corrente, ou o modo simulado, no qual o medidor regula a corrente de um loop de corrente alimentado externamente.

Modo de origem

O modo de origem é selecionado automaticamente ao introduzir os condutores de teste nas tomadas SOURCE (Origem) + e –, conforme mostrado na Figura 7. Use o modo de origem sempre que precisar fornecer corrente para um circuito passivo, tal como um loop de corrente sem alimentação. O modo de origem consome mais rapidamente a bateria do que o modo simulado. Portanto, sempre que possível, use o modo simulado.

O mostrador tem a mesma aparência no modo de origem e no modo simulado. A maneira de saber qual modo está sendo usado é ver qual é o par de tomadas de saída.



ee010f.eps

Figura 7. Corrente de origem

Modo simulado

O modo simulado tem esse nome porque o medidor simula um transmissor de loop de corrente. Use o modo simulado quando a voltagem externa cc de 24 a 30V estiver em série com o loop de corrente sendo testado.

Atenção

Defina o comutador rotativo em uma das definições de saída de mA ANTES de conectar os condutores de teste a um loop de corrente. Caso contrário, pode ser apresentada no loop uma baixa impedância proveniente das outras posições do comutador rotativo, fazendo com que até 50 mA fluam no loop.

O modo simulado é selecionado automaticamente ao introduzir os condutores de teste nas tomadas SIMULATE (Simular) + e –, conforme mostrado na Figura 8. O modo simulado poupa energia da bateria, portanto, sempre que possível, use-o ao invés do modo de origem.

O mostrador tem a mesma aparência no modo de origem e o no modo simulado. A maneira de saber qual modo está sendo usado é ver qual é o par de tomadas de saída.

Mudando a faixa da corrente

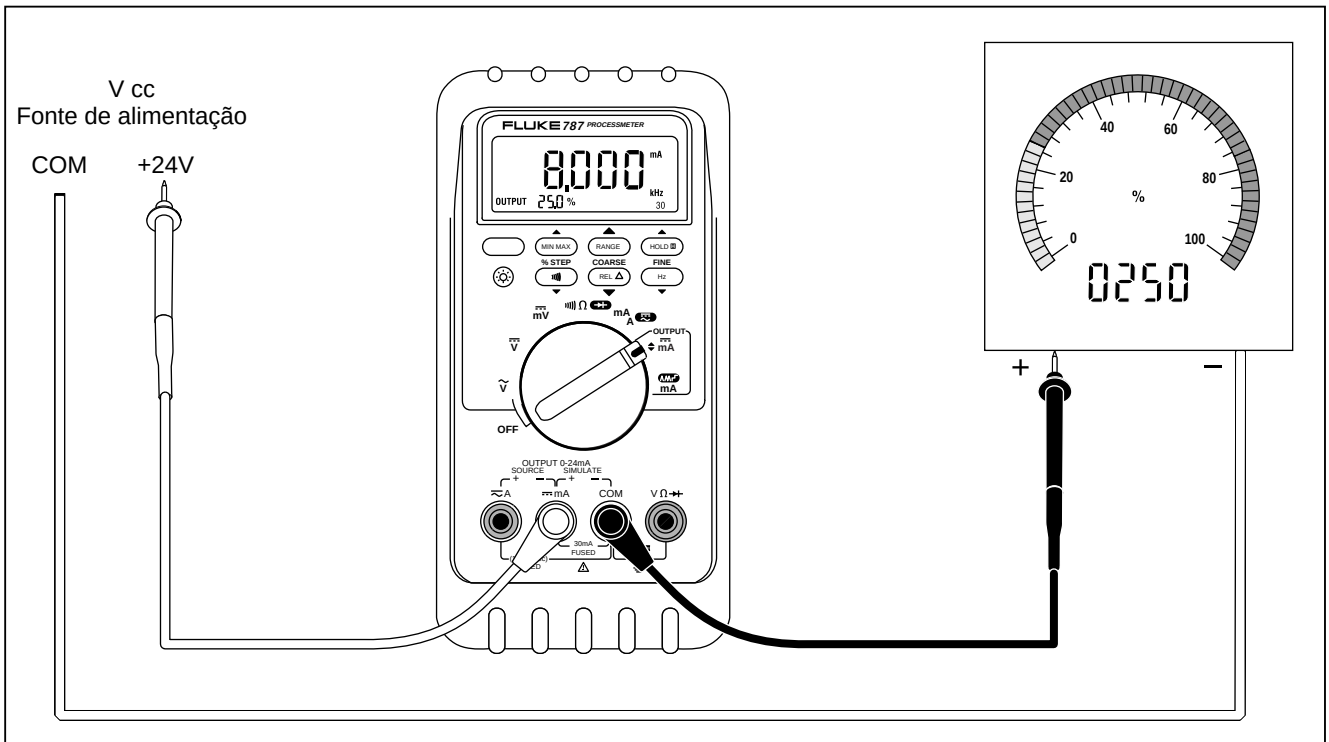
A faixa de saída da corrente do medidor tem duas definições (com sobreescala até 24 mA):

- 4 mA = 0%, 20 mA = 100% (padrão de fábrica)
- 0 mA = 0%, 20 mA = 100%

Para ver que faixa está selecionada, ligue em curto as tomadas OUTPUT SOURCE (Saída de origem) + e –, gire o comutador rotativo para OUTPUT ◆ mA, e observe o nível de saída em 0%.

Para alternar e salvar a faixa de saída de corrente na memória não-volátil (que é retida quando a alimentação é desligada):

1. Desligue o medidor.
2. Segure o botão (RANGE) e ao mesmo tempo gire o comutador rotativo para OUTPUT ◆ mA.
3. Aguarde pelo menos 2 segundos e solte (RANGE).



fz011f.eps

Figura 8. Simulação de um transmissor

Produzindo uma saída de mA constante

Quando o comutador rotativo está na posição OUTPUT (Saída) ⬍ mA, e as tomadas de OUTPUT estão conectadas a uma carga apropriada, o medidor produz uma saída cc de mA constante. O medidor começa a funcionar em modo de origem ou simulado a 0%. Use os botões de pressão para ajustar a corrente conforme mostrado na Tabela 8.

Selecione modo de origem ou simulado escolhendo entre as tomadas de saída SOURCE (Origem) ou SIMULATE (Simular).

Se o medidor não puder transmitir a corrente programada porque a resistência da carga é muito alta, ou porque a voltagem de alimentação do loop é muito baixa, a exibição numérica no mostrador apresenta um tracejado (-----). Quando a impedância entre as tomadas de SOURCE for suficientemente baixa, o medidor continuará com o modo de origem.

Observação

Os botões de pressão STEP (Etapa) descritos na próxima página, estão disponíveis quando o medidor produz uma saída constante mA. Os botões de pressão STEP vão para o próximo múltiplo de 25%.

Tabela 8. Botões de pressão de ajuste de saída de mAs

Botão de pressão	Ajuste
▲ RANGE COARSE (Grosso)	Ajusta até 0,1 mA para cima
▲ HOLD FINE (Fino)	Ajusta até 0,001 mA para cima
FINE (Fino) Hz ▼	Ajusta até 0,001 mA para baixo
COARSE (Grosso) REL Δ ▼	Ajusta até 0,1 mA para baixo

Escalonando manualmente a saída de mA

Quando o comutador rotativo está na posição OUTPUT (Saída) ⬍ mA, e as tomadas de OUTPUT estão conectadas a uma carga apropriada, o medidor produz uma saída cc de mA constante. O medidor começa a funcionar em modo de origem ou simulado a 0%. Use os botões de pressão para escalonar a corrente para cima e para baixo em etapas de 25%, conforme mostrado na Tabela 9. Consulte a Tabela 10 para ver os valores de mA em cada etapa de 25%.

Selecione modo de origem ou simulado escolhendo entre as tomadas de saída SOURCE (Origem) ou SIMULATE (Simular).

Se o medidor não puder transmitir a corrente programada porque a resistência da carga é muito alta, ou porque a voltagem de alimentação do loop é muito baixa, a exibição numérica no mostrador apresenta um tracejado (-----). Quando a impedância entre as tomadas de SOURCE for suficientemente baixa, o medidor continuará com o modo de origem.

Observação

Os botões de pressão de ajuste COARSE (Grosso) e FINE (Fino) descritos na página anterior estão disponíveis ao se escalonar manualmente a saída de mA.

Tabela 9. Botões de pressão de escalonamento de mA

Botão de pressão	Ajuste
▲ (MIN MAX) % STEP (Etapa)	Ajusta para a próxima etapa 25% para cima
% STEP (Etapa) (•))) ▼	Ajusta para a próxima etapa 25% para baixo

Tabela 10. Valores de etapas de mA

Etapa	Valor (para cada definição de faixa)	
	de 4 a 20 mA	**de 0 a 20 mA**
0%	4,000 mA	0,000 mA
25%	8,000 mA	5,000 mA
50%	12,000 mA	10,000 mA
75%	16,000 mA	15,000 mA
100%	20,000 mA	20,000 mA
125%	24,000 mA	
120%		24,000 mA

Rampa automática da saída de mA

A rampa automática lhe dá a capacidade de aplicar continuamente um estímulo de corrente variado do medidor para um transmissor, enquanto suas mãos estão livres para testar a resposta do transmissor. Selecione modo de origem ou simulado escolhendo entre as tomadas de saída SOURCE (Origem) ou SIMULATE (Simular).

Quando o comutador rotativo está na posição OUTPUT (Saída) de mA (⋀⋀⌐), o medidor produz uma rampa 0% - 100% - 0% que se repete continuamente na sua escolha de três formas de onda de rampa:

⋀ Rampa suave de 0% - 100% - 0% 40 segundos, (padrão)

⋀⋀ Rampa suave de 0% - 100% - 0% 15 segundos

⌐ Rampa gradual em etapas de 25%, de 0% - 100% - 0% com pausas de 5 segundos entre etapas. As etapas estão listadas na Tabela 10.

Os períodos das rampas não são ajustáveis. Pressione o botão de pressão AZUL para ciclar pelas formas de onda.

Observação

A qualquer momento durante a rampa automática, você pode congelar a rampa simplesmente movendo o comutador rotativo para a posição ◆ mA*. Em seguida, você pode usar* COARSE (Grosso), FINE (Fino)*, e* % STEP (Etapa) *para fazer os ajustes.*

Opções de alimentação

Para selecionar uma opção de alimentação, mantenha pressionado o botão de pressão conforme mostrado na Tabela 11 enquanto gira o comutador rotativo de OFF (Desligado) para qualquer posição ligada. Após energizar o medidor, aguarde 2 segundos antes de soltar o botão O medidor emite um bípe para confirmar a opção de alimentação.

Apenas a definição para a faixa atual é retida quando a alimentação é desligada. As outras precisam ser repetidas em cada sessão de operação.

Você pode ativar mais de uma opção de alimentação pressionando mais de um botão de pressão.

Tabela 11. Opções de alimentação

Opção	Botão de pressão	Padrão	Ação efetuada
Alterar a definição de da faixa atual em 0%	RANGE	Grava a última definição	Alterna entre 0 e 4 mA
Desativar o bíper	))))	Ativado	Desativa o bíper
Desativar desligamento automático	AZUL	Ativado	Desativa o recurso que desliga a alimentação do medidor depois de 30 minutos de inatividade. O desligamento automático é desativado independentemente de a gravação de MIN MAX estar ativada.

Duração da bateria

⚠Atenção

Para evitar leituras falsas, que podem apresentar risco de choque elétrico ou lesão física, troque a pilha assim que o indicador de carga da pilha ( ) se acender.

A Tabela 12 mostra a duração típica de uma bateria alcalina. Para poupar energia da bateria:

- Use simulação de corrente ao invés de corrente de origem sempre que possível.
- Evite usar a luz de fundo.
- Não desative o recurso de desligamento automático.
- Desligue o medidor quando não estiver usando o mesmo.

Tabela 12. Duração normal de uma bateria alcalina

Operação do medidor	Horas
Medindo qualquer parâmetro ou corrente simulada	80
Origem de 12 mA em 500Ω	12

Usando o porta-medidor e o Flex-Stand

O medidor vem com um porta-medidor com prendedor que absorve choques e o protege contra o manuseio mais pesado. O medidor, quando no porta-medidor, pode ser virado para proteger a parte da frente de arranhões ao carregá-lo.

O porta-medidor é equipado com o Flex-Stand. Alguns usos do porta-medidor com o Flex-Stand são mostrados na Figura 9.

Manutenção

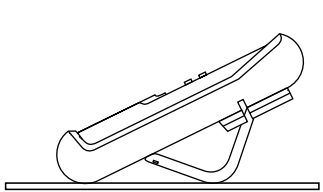
Esta seção fornece alguns procedimentos básicos de manutenção. Os reparos, calibração e manutenção não abordados neste manual devem ser executados por pessoal técnico qualificado. Para obter procedimentos de manutenção não descritos neste manual, consulte o Centro de Serviço da Fluke.

Manutenção geral

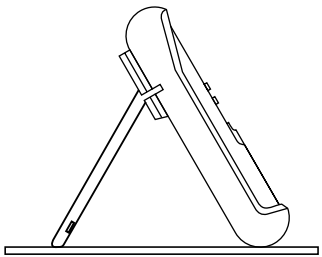
Limpe periodicamente a caixa com um pano úmido e detergente; não use produtos abrasivos nem solventes.

Calibragem

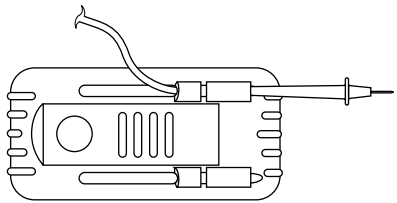
Faça a calibragem do medidor uma vez por ano para assegurar o seu desempenho conforme as especificações. Consulte o Centro de Servico da Fluke para obter instruções.



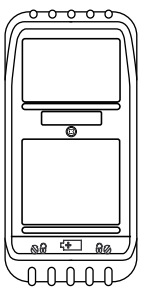
Porta-medidor com
Flex-Stand inclinado



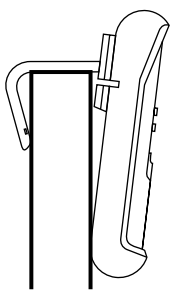
Porta-medidor com Flex-Stand aberto



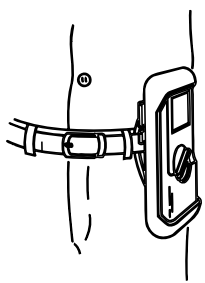
Porta-medidor com ponta de prova no clipe



Medidor no porta-medidor; face
para baixo para maior proteção
(Coloque a Ficha de Referência
Rápida debaixo do medidor)



Porta-medidor com o Flex-Stand
preso com a tira na parede



Porta-medidor com o Flex-Stand
preso com a tira sobre o cinto

fz009f.eps

Figura 9. Usando o porta-medidor e o Flex-Stand

Substituição da bateria

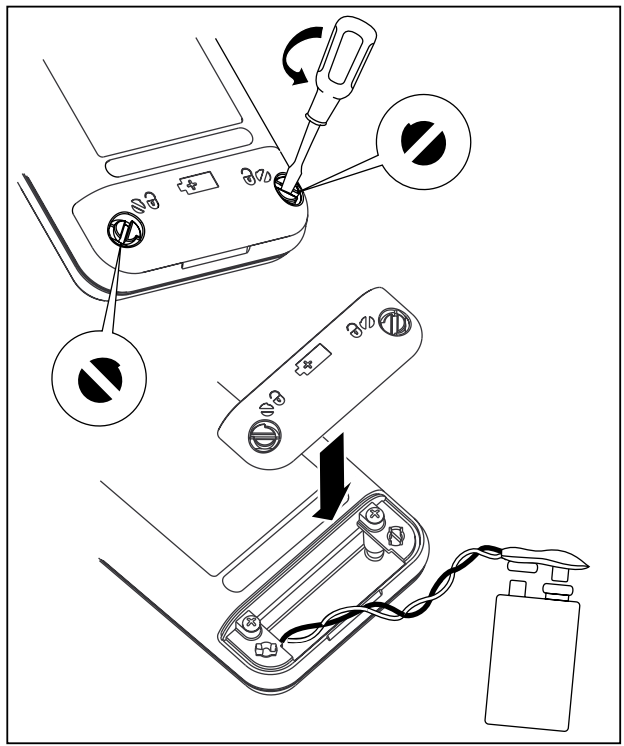
⚠ Aviso

Para evitar choque elétrico,remova os fios de teste do medidor antes de abrir a tampa da bateria.

Feche e tranque a tampa da bateria antes de utilizar o medidor.

Substitua a bateria conforme descrito a seguir. Consulte a Figura 10. Use uma bateria alcalina de 9V, tipo ANSI/NEDA 1604A ou IEC 6LR61.

1. Remova os condutores de teste e ajuste o comutador rotativo em OFF.
2. Com uma chave de fenda comum, gire no sentido anti-horário cada parafuso da tampa, até que a fenda fique paralela com a figura do parafuso gravada na caixa.
3. Levante a tampa da bateria.



ee007f.eps

Figura 10. Substituição da bateria

Substituição de um fusível

⚠ Aviso

Para evitar lesão pessoal ou dano ao medidor, use apenas os fusíveis de reposição especificados: 440 mA 1000V de corte rápido, Fluke PN 943121.

Cada tomada de entrada de corrente tem seu fusível de 0,44A. Para determinar se um fusível está queimado:

1. Gire o comutador rotativo até mA A (≂).
2. Ligue o condutor de teste preto ao COM, e o vermelho ao ≂ A.
3. Usando um ohmômetro, verifique a resistência entre os condutores de teste do medidor. Se a resistência for aproximadamente 1Ω, o fusível está bom. Aberto significa que o fusível está queimado.
4. Mova o condutor de teste vermelho para ⎓ mA.
5. Usando um ohmômetro, verifique a resistência entre os condutores de teste do medidor. Se a resistência for aproximadamente 14Ω, o fusível está bom. Aberto significa que o fusível está queimado.

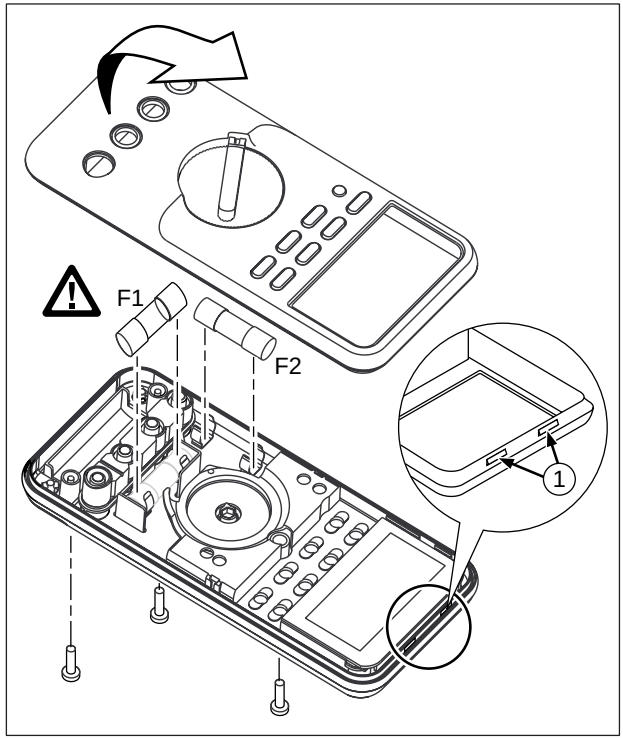
Se um fusível estiver queimado, substitua-o da seguinte maneira: Consulte a Figura 11 quando necessário:

1. Remova os condutores de teste do medidor e gire o comutador rotativo para OFF (Desligado).
2. Remova a tampa da bateria.
3. Remova os três parafusos tipo Phillips da parte inferior da caixa e vire-a do outro lado.
4. Com cuidado, levante a parte da frente da caixa (perto das tomadas de entrada/saída) até que se desencaixe da parte de trás.
5. Substitua o fusível queimado com o tipo exato especificado: 440 mA 1000V de corte rápido, Fluke PN 943121. Os dois fusíveis são do mesmo tipo.
6. Cuide para que o comutador rotativo esteja na posição OFF (Desligado).
7. Coloque de volta a parte superior da caixa, encaixando as duas lingüetas (item ①). Cuide para que a gaxeta esteja assentada corretamente.
8. Feche o estojo e reinstale os três parafusos.
9. Coloque a tampa da bateria de volta no lugar.

Se o medidor não funcionar

- Examine a caixa para ver se há algum dano. Se houver, não tente usar o medidor, e entre em contato com o Centro de Serviços Fluke.
- Examine a bateria, os fusíveis e os condutores de teste.
- Revise este manual para verificar se você usou as tomadas corretas e a posição certa do comutador rotativo.

Se o medidor ainda não funcionar, contate o Centro de Serviços Fluke. Se o medidor estiver sob garantia, ele será consertado ou substituído (a critério da Fluke) e devolvido a você gratuitamente. Consulte “Garantia” no verso da primeira página para verificar seus termos. Se a garantia tiver vencido, o medidor será consertado e devolvido e será cobrada uma taxa fixa. Contate o Centro de Serviços Fluke para obter informações e preço.



ee012f.eps

Figura 11. Substituição de fusíveis

Acessórios e peças de reposição

⚠ Aviso

Para evitar lesão pessoal ou dano ao medidor, use apenas o fusível de reposição especificado, 440 mA 1000V de corte rápido, Fluke PN 943121.

Observação

Ao consertar o medidor, use apenas as peças de reposição aqui especificadas.

As peças de reposição e alguns acessórios são mostrados na Figura 12 e listados na Tabela 13. Diversos outros acessórios DMM estão disponíveis através da Fluke. Para obter um catálogo, contate o distribuidor Fluke mais próximo.

Para ver como encomendar peças ou acessórios, use os números de telefone ou endereços mostrados na página 1 deste manual.

Tabela 13. Reposição de peças

Item	Descrição	No. Peça (PN) Fluke ou No. Modelo.	Quantidade
BT1	Bateria de 9V, ANSI/NEDA 1604A ou IEC 6LR61	614487	1
CG81Y	Porta-medidor, amarelo	CG81G	1
⚠ F1, 2	Fusível 440 mA, 1000V de corte rápido	943121	2
MP85	Parte superior da caixa	619962	1
MP86	Parte inferior da caixa	619939	1
H2, 3, 4	Parafuso da caixa	832246	3
MP89, 90	Pé antiderrapante	824466	2
MP8	Anel-O para o receptáculo de entrada/saída	831933	1
MP92	Tampa da bateria	619947	1
H5, 6	Prendedores da tampa	948609	2
S1	Teclado	646932	1
TL75	Conjunto de condutores de teste padrão	TL75	1
AC70A	Clipes-jacaré para usar com o conjunto de condutores de teste TL75	AC70A	1
TL20	Conjunto de condutores de teste industrial	TL20	opção
TM1	Informações gerais sobre o produto	1586717	1
TM2	Manual do usario (CD-Rom)	1586721	1
TM3	Manual de Calibração (não mostrado)	641891	opção

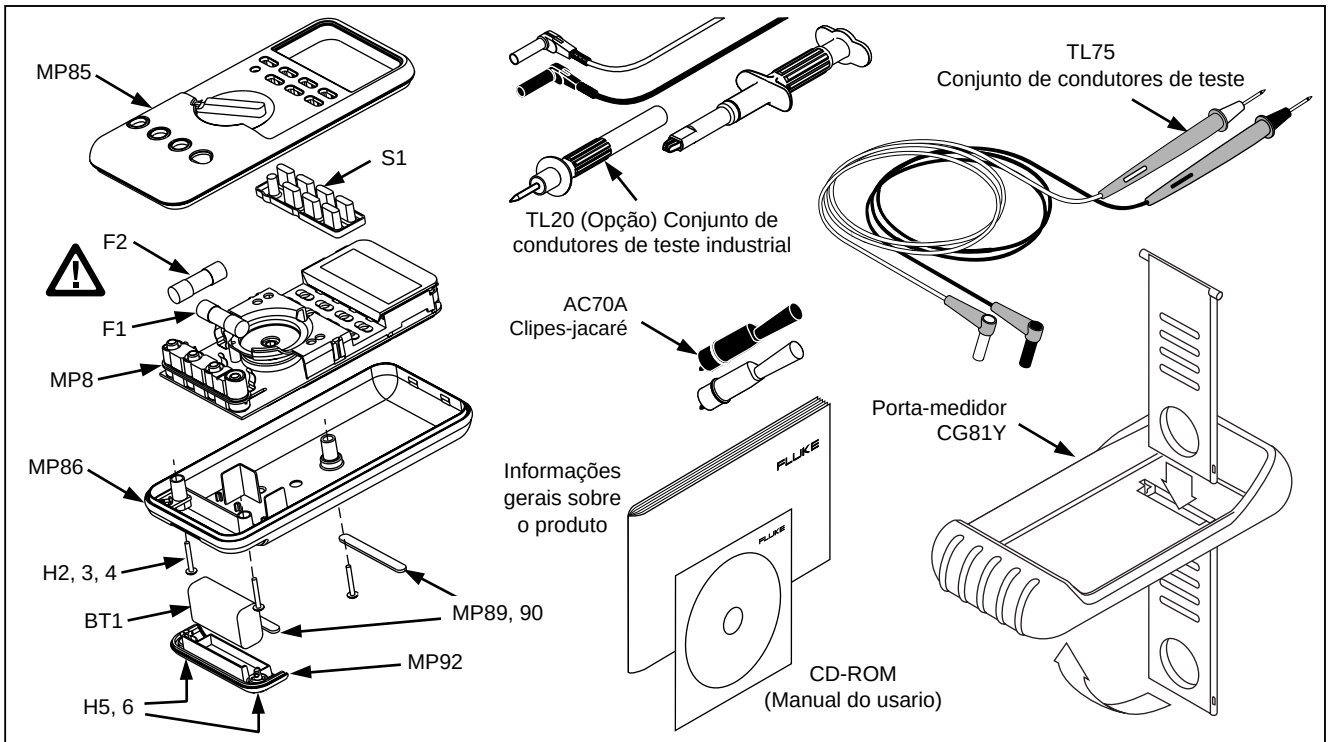


Figura 12. Peças de reposição

Especificações

Todas as especificações se aplicam de +18°C a +28°C, a menos que haja indicação em contrário.

Todas as especificações pressupõem um período de 5 minutos de aquecimento.

O intervalo padrão das especificações é de 1 ano.

Observação

Contagens significa número de incrementos ou decrementos do dígito menos significativo.

Medida de volts CC

Intervalo (V cc)	Resolução	Precisão, ±(% de leitura + contagens)
4,000	0,001V	0,1% + 1
40,00	0,01V	0,1% + 1
400,0	0,1V	0,1% + 1
1000	1V	0,1% + 1

Impedância de entrada: 10 MΩ (nominal), < 100 pF
Razão de rejeição no modo normal: >60 dB a 50 Hz ou 60 Hz
Razão de rejeição no modo comum: >120 dB em cc, 50 Hz, ou 60 Hz
Proteção de sobrevoltagem: 1000V

Medida de milivolts CC

Intervalo (mV dc)	Resolução	Precisão (% de leitura + contagens)
400,0	0,1 mV	0,1% + 1

Medida de volts CA

Intervalo (ca)	Resolução	Precisão , ±(% de leitura + contagens)		
		de 50 Hz a 60 Hz	de 45 Hz a 200 Hz	de 200 Hz a 500 Hz
400,0 mV	0,1 mV	0,7% + 4	1,2% + 4	7,0% + 4
4,000V	0,001V	0,7% + 2	1,2% + 4	7,0% + 4
40,00V	0,01V	0,7% + 2	1,2% + 4	7,0% + 4
400,0V	0,1V	0,7% + 2	1,2% + 4	7,0% + 4
1000V	1V	0,7% + 2	1,2% + 4	7,0% + 4

As especificações são válidas para intervalos de amplitude de 5% a 100%
Conversão CA: rms real
Fator de crista máximo: 3
Para formas de onda não-senoidal, acrescente ±(2% leitura + 2% f.s.) típica
Impedância de entrada: 10 MΩ (nominal), < 100 pF, emparelhado-ca
Razão de rejeição no modo comum: >60 dB em cc, 50 Hz, ou 60 Hz

Medida de corrente CA

Intervalo de 45 Hz a 2 kHz	**Resolução**	**Precisão , ±(% de leitura + contagens)**	**Voltagem típica de carga**
1,000A (Observação)	0,001A	1% + 2	~1,5 V/A
Observação*: 440 mA contínua, 1A 30 segundos no máximo*			
As especificações são válidas para intervalos de amplitude de 5% a 100% *Conversão CA: rms real* *Fator de crista máximo: 3* *Para formas de onda não-senoidal, acrescente ±(2% leitura + 2% f.s.) típica* *Proteção de sobrecarga: 440 mA, fusível 1000V de corte rápido*			

Medida de corrente CC

Intervalo	**Resolução**	**Precisão , ±(% de leitura + contagens)**	**Voltagem típica de carga**
30,000 mA	0,001 mA	0,05% + 2	14 mV/mA
1,000A (Note)	0,001A	0,2% + 2	1,5V/A
Observação: 440 mA contínua, 1A 30 segundos no máximo			
Proteção de sobrecarga : 440 mA, fusível 1000V de corte rápido			

Medida de ohms

Intervalo	Resolução	Corrente de medida	Precisão , ±(% de leitura + contagens)
400,0Ω	0,1Ω	220 µA	0,2% + 2
4,000 kΩ	0,001 kΩ	59 µA	0,2% + 1
40,00 kΩ	0,01 kΩ	5,9 µA	0,2% + 1
400,0 kΩ	0,1 kΩ	590 nA	0,2% + 1
4,000 MΩ	0,001 MΩ	220 nA	0,35% + 3
40,00 MΩ	0,01 MΩ	22 nA	2,5% + 3
Proteção de sobrecarga 1000V *Voltagem de circuito aberto: <3,9V*			

Precisão do contador de freqüência

Intervalo	Resolução	Precisão , ±(% de leitura + contagens)
199,99 Hz	0,01 Hz	0,005% + 1
1999,9 Hz	0,1 Hz	0,005% + 1
19,999 kHz	0,001 kHz	0,005% + 1
A exibição faz uma atualização 3 vezes por segundo a >10 Hz		

Sensibilidade do contador de freqüência

Intervalo de entrada	Sensibilidade mínima (onda senoidal rms) de 5 Hz a 5 kHz
1 V	0.1 V
4 V	1 V
40 V	3 V
400 V	30 V
1000 V	300 V
* Utilizáveis com sensibilidade reduzida de 0,5 Hz a 20 kHz.	

Teste de diodo e teste de continuidade

Indicação do teste de diodo: queda da voltagem no mostrador: corrente de teste nominal de 0,2 mA a 0,6V: 2,4V escala completa, precisão ± (2% + 1 contagem)

Indicação do teste de continuidade: tom audível contínuo para resistência do teste <100Ω

Voltagem de circuito aberto: <3,9V

Corrente de curto circuito: 1,2 mA típica

Proteção de sobrecarga: 1000V rms

Saída de corrente CC

Modo de origem:

Faixa: 0 mA ou de 4 mA a 20 mA, com sobreescala até 24 mA

Precisão: 0,05% de faixa

Voltagem para conformidade com as normas: 12V com voltagem de bateria >8,5V

Modo simulado:

Faixa: 0 mA or 4 mA to 20 mA, com sobreescala de 24 mA

Precisão: 0,05% de faixa

Voltagem do loop: 24V nominal, 30V máxima, 15V mínima

Voltagem para conformidade com as normas: 21V para fonte de alimentação de 24V

Voltagem de carga: <3V

Especificações gerais

Voltagem máxima aplicada entre qualquer tomada e a ligação-terra: 1000V

Temperatura de armazenamento: de -40°C a 60°C

Temperatura de operação: de -20°C a 55°C

Altitude de operação: 2000 metros, no máximo

Adicionadores de precisão para uso em campos de RF: em um campo de RF de 3V/m, modifique as especificações de precisão para o seguinte:

- Para medições de milivolts em CC, adicione 0,03% da faixa
- Para medições de volts em CA, adicione 0,37% da faixa
- Para medições de corrente CC, faixa de 30,000 mA, adicione 0,14% da faixa

Para saída de corrente CC, acrescente 0,02% do vão

A precisão para todas as funções do multímetro não é especificada para campos de RF > 3V/m.

Coeficiente de temperatura: 0,05 x precisão especificada por °C para temperaturas <18°C ou >28°C

Umidade relativa: 95% até 30°C, 75% até 40°C, 45% até 50°C, e 35% até 55°C

Proteção contra água e pó: projetado para satisfazer a IEC529 IP52 (vácuo normal de operação usado para o teste de pó)

Vibração: aleatória 2g, de 5 a 500 Hz

Choque: teste de queda de 1 metro

Segurança: projetado de acordo com IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 e CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92 Overvoltage Category III.

Requisitos de alimentação: uma única bateria de 9V (ANSI/NEDA 1604A ou IEC 6LR61)

Dimensões: 32 mm A x 87 mm L x 187 mm C (1,25 pol. A x 3,41 pol. L x 7,35 pol. C);

Com o porta-medidor e o Flex-Stand: 52 mm A x 98 mm L x 201 mm C (2,06 pol. A x 3,86 pol. L x 7,93 pol. C)

Peso: 369g (13 onças);

Com o porta-medidor e o Flex-Stand: 638g (22,5 onças)

Certificações:

Índice remissivo

—A—

Alimentação do loop, externa, 22
Automática
  Rampa, 26
Automático
  escalonado, 17

—B—

Bateria
  indicador de bateria fraca, 28
Bloqueio de intervalo, 17
Botões, 12
Botões de pressão, 12

—C—

Calibragem do medidor, 28
Como contatar a Fluke, 1
Como medir, 17
Compensando a resistência dos condutores de teste, 19
Congelando uma leitura (TouchHold), 19

—D—

Definições, 27
Deslocamento, programando um, 19
Diodos, teste, 18
Duração da bateria, 28

—E—

endereço da Fluke na WWW, 2
Endereço da Fluke para correspondência, 2
Especificações, 36

—F—

Flex-Stand, 28
Funcionamento inadequado, 32
Fusível, verificação e reposição, 31

—G—

Garantia. *Consulte* verso da página de rosto
Gravação MIN MAX, 18

—I—

Informações sobre segurança, 2
Intervalo automático, 17
Intervalos, 17

—L—

Leitura relativa, 19

—M—

Manutenção, 28
Mostrador, 15

—N—

Números de telefone da Fluke, 1

—O—

Opções de alimentação, 27
Opções, de alimentação, 27
Origem. *Consulte* Saída de corrente

—P—

Peças, reposição, 34
Porta-medidor, 28
Posições do botão, 9, 11
Posições do comutador, 9, 11
Posições do comutador rotativo, 9, 11

—R—

Rampa automática, 17

—S—

Saída. *Consulte* Saída de corrente
Saída da corrente
  Faixa (4-20 mA ou 0-20 mA), 22
Saída de corrente
  Com alimentação externa de loop, 22
  Conformidade com as normas, 24
  Constante, 24
  Escalonando, automática, 26
  Escalonando, manualmente, 25
  impedância da carga, 24
  Origem, 20
  Rampa, automática, 26
  Simulando um transmissor, 22
saída de mA. *Consulte* Saída de corrente
Serviço e vendas, 1
Serviços de garantia, 32
Símbolos, internacionais, 4
Simulação. *Consulte* Saída de corrente
Substituição da bateria, 30

—T—

Tela, 15
Tomadas, 7
Tomadas de entrada/saída, 7
TouchHold, 19